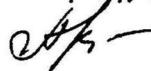


0-795406

На правах рукописи



ОЛИНОВИЧ Наталья Александровна

**РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ОЦЕНКИ УРОВНЯ
БЕЗОПАСНОСТИ КАК МЕХАНИЗМА ПОВЫШЕНИЯ
КАЧЕСТВА ПЕРЕВОЗОК**

Специальность: 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством
(стандартизация и управление качеством продукции)

Автореферат

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук**

Работа выполнена, обсуждена и рекомендована к защите на кафедре «Управление качеством» в Иркутском государственном университете путей сообщения

Научный руководитель: кандидат экономических наук, доцент
Михайлова Маргарита Ростиславна

Официальные оппоненты: доктор экономических наук, доцент
Лескова Татьяна Михайловна;
кандидат экономических наук, доцент
Астафьев Сергей Александрович

Ведущая организация: ГОУ ВПО «Омский государственный
университет путей сообщения»

Защита состоится «22» ноября 2011 г. в 12:30 на заседании диссертационного совета ДМ 212.073.08 в Иркутском государственном техническом университете по адресу: 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, корпус «К», конференц-зал.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный технический университет», с авторефератом – на официальном сайте университета www.istu.edu.

Отзывы на автореферат отправлять по адресу: 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, ученому секретарю диссертационного совета ДМ 212.073.08.

Автореферат разослан «21» октября 2011 г.



Ученый секретарь диссертационного
совета, кандидат экономических наук,
профессор

Г.М. Берегова

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА КГУ



0000714643

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Качество любого продукта труда характеризуется совокупностью свойств объекта, среди которых во всех случаях безопасность имеет первоочередную важность. Особенно это очевидно для технически сложных систем, одной из которых является транспорт, в том числе железнодорожный. Безопасность является показателем качества перевозок, а ее уровень отражает развитие техники, технологии, организации труда, методов управления, экономическое состояние отрасли и правового законодательства.

Требования к обеспечению безопасности, как главному показателю качества перевозок, отражены в законодательстве Российской Федерации, Функциональной стратегии обеспечения гарантированной безопасности и надежности перевозочного процесса Открытого Акционерного Общества «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД»), нормативно-правовой документации ОАО «РЖД». Современные системы менеджмента качества заставляют по-другому взглянуть на проблемы обеспечения безопасности и качества перевозок. До настоящего времени безопасность рассматривалась исключительно через инженерно-технические характеристики. Однако ориентация на удовлетворение запросов потребителей делает безопасность движения наиболее значимым показателем совокупности свойств перевозочного процесса. Во всех базовых документах, которые определяют развитие железнодорожной отрасли в последнее время, качество и безопасность перевозок упоминаются в неразрывной связи.

Одной из причин неустойчивой тенденции обеспечения безопасности перевозок является то, что система преимущественно носит реактивный характер. Поэтому одной из главных задач, стоящих перед ОАО «РЖД», является переход к системе предупредительных действий с использованием всех возможных резервов и механизмов. В связи с этим, разработка и внедрение в практику методов оценки уровня безопасности как механизма повышения качества перевозок относится к числу **актуальных** направлений исследований на современном этапе для предприятий железнодорожного транспорта. Изучение существующих методов оценки уровня безопасности позволило выдвинуть и проверить гипотезу относительно причин невысокой степени приспособленности их к практическому применению, а также возможности разработки иного методического подхода, позволяющего сделать методику оценки универсальной для различных хозяйств железнодорожного транспорта.

Степень разработанности проблемы. В диссертации исследуются и анализируются проблемы обеспечения и методы оценки уровня безопасности перевозок на железнодорожном транспорте. Выводы и рекомендации автора основаны на анализе статистической информации ОАО «РЖД», опыте, накопленном отечественными и зарубежными специалистами в области управления качеством и безопасностью движения на железнодорожном транспорте.

Вопросы обеспечения управления и совершенствования качества рассмотрены в работах российских и зарубежных ученых: М.М. Кане, Б.В. Иванова, В. Н. Корешкова, А. Г. Схиртладзе, У.А. Шухарта, Э. Деминга, А. Фейген-



баума, Дж. Харрингтона, Финкельштейна Ю.Ю., С.Д. Ильенковой, В.Г. Версана, Ю.В. Василькова, Н.Н. Иняц, Хитоси Кумэ, О.П. Глудкина.

Проблемами обеспечения безопасности движения на транспорте занимались как отечественные, так и зарубежные специалисты: С.Я. Айзинбуд, В.Г. Козубенко, И.Н. Аксенов, В.Н. Курков, В.М. Лисенков, Г.А. Минаев, Э.В. Воробьев, И.В. Белов, Д.Браун, И.И. Рихтер, Д. Ризон, А.А. Казаков, В.Н. Алешин, Л.Н. Косарев, А.Е. Красковский и др.

В исследованиях вышеупомянутых авторов вопросы обеспечения безопасности движения на железнодорожном транспорте рассматриваются преимущественно с инженерной позиции, и практически не затрагиваются вопросы организационного и социально-экономического характера. Актуальность и недостаточная степень разработанности проблемы определили выбор темы, цель и задачи диссертационной работы.

Цель диссертационного исследования состоит в развитии методических основ системы управления безопасностью движения, а также в разработке методов, обеспечивающих унификацию оценки уровня безопасности для различных предприятий железной дороги с целью повышения качества перевозок. Для достижения указанной цели были поставлены и решены следующие **задачи диссертационного исследования**:

- выполнен ретроспективный анализ развития системы управления безопасностью движения на железнодорожном транспорте Российской Федерации;
- проведен анализ текущего состояния безопасности движения железнодорожных предприятий;
- проведена оценка существующих в ОАО «РЖД» методик определения уровня безопасности движения;
- разработаны методы оценки уровня безопасности, обеспечивающие универсальный подход к решению этой проблемы, с учетом систематизации факторов производственной среды;
- разработана и апробирована унифицированная методика оценки уровня безопасности в хозяйствах Восточно-Сибирской железной дороги (ВСЖД) – филиала ОАО «РЖД».

Область исследования соответствует Паспорту научной специальности ВАК 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством (стандартизация и управление качеством продукции)»: 13.14. Резервы и механизмы повышения качества продукции (услуг), п. 13.26. «Методы и функции управления качеством продукции и услуг на предприятии (в организации) и средства их реализации».

Объектом исследования являются структурные подразделения ВСЖД.

Предмет исследования – методическое обеспечение определения уровня безопасности перевозок на железнодорожном транспорте России.

Теоретической и методологической основой диссертационного исследования послужили труды фундаментального и прикладного значения отечественных и зарубежных ученых, специализирующихся в области управления качеством и безопасности перевозок на железнодорожном транспорте, а также действующие версии международных и российских стандартов ИСО серии

9000, менеджмента риска, отраслевые нормативные документы центральных органов ОАО «РЖД», сборники ВНИИЖТ, публикации в специализированных и отраслевых изданиях; статистические материалы, отчеты и справки служб ВСЖД.

Информационную базу исследования составили законодательные и нормативные акты Российской Федерации; исследования в области обеспечения безопасности и качества перевозок; специальные и периодические издания, а также статистические материалы, собранные автором непосредственно на предприятиях ВСЖД.

Методы исследования, достоверность и обоснованность. Формирование теоретических положений и разработка на их базе методов оценки уровня безопасности перевозок стало возможным благодаря интеграции методов прикладного системного анализа, теории вероятности, теории статистической обработки данных. Достоверность полученных результатов основывается на изучении реальных процессов системы управления безопасностью на предприятиях ВСЖД; апробации результатов исследований и доказательство их практической значимости, что подтверждено наличием Акта об использовании результатов диссертационного исследования.

Научная новизна результатов диссертационного исследования состоит в разработке:

- метода единой классификации групп факторов системы управления безопасностью перевозок для всех хозяйств железной дороги;
- метода присвоения рейтинга факторам, влияющим на качество перевозок с использованием FMEA- анализа, единого для всех хозяйств железной дороги;
- метода расчета коэффициента весомости группы факторов на основе принципа Парето;
- коэффициента, учитывающего тяжесть последствий транспортных происшествий.
- унифицированной методики оценки безопасности перевозок для различных хозяйств железнодорожного транспорта.

Теоретическая и практическая значимость результатов.

Теоретическая значимость диссертационного исследования заключается в обосновании иного методического подхода к оценке уровня безопасности с учетом стоимостного выражения последствий её нарушений, систематизации и дополнении классификации ошибок персонала, интеграции различных методов анализа.

Практическая значимость исследования заключается в разработке методов оценки уровня безопасности, учитывающих модель поведения человека в процессе её обеспечения на основе системы защиты от ошибок; разработке матричной модели учета ущерба и экономической оценки мероприятий, направленных на обеспечение заданного уровня безопасности, разработке унифицированной методики.

Апробация результатов исследования. Основные выводы и предложения по теме диссертационного исследования были представлены на научно-практических конференциях: Восьмая Всероссийская научно-практическая

конференция «Управление качеством» (Россия, г. Москва, 2009 г.), Международная научно-практическая конференция «Механизм деятельности хозяйствующих организаций в рыночных условиях» (Россия, г. Иркутск, 2007 г.), Всероссийская научно-практическая конференция «Научно-технические проблемы транспорта, промышленности и образования» (Россия, Хабаровск, 2010 г.), Международная научно-практическая конференция «Инновационная экономика и промышленная политика региона» (Россия, Санкт-Петербург, 2010).

Результаты научного исследования и полученные аналитические материалы внедрены и применяются на ВСЖД – филиале ОАО «РЖД», а также используются в учебном процессе ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный университет путей сообщения» на кафедре управления качеством в курсах лекций по дисциплине «Статистические методы в управлении качеством» и по программе повышения квалификации руководителей и специалистов предприятий железнодорожного транспорта «Система менеджмента безопасности движения».

Публикации. По теме исследования опубликованы 10 научных работ общим объемом 3,01 авторских п.л., из них 2 работы, объемом 0,8 п.л. – в научном журнале, рецензируемом ВАК.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав и заключения, содержащего общие выводы по работе, приложений и библиографического списка. Основной текст диссертации помещен на 156 страницах, включая 16 таблиц, 50 рисунков. Библиографический список использованных источников содержит 109 наименований.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, поставлены цель и задачи диссертационной работы, определены объект и предмет исследования, определены научная новизна и практическая значимость работы.

В первой главе «Теоретические аспекты обеспечения безопасности» с исторической точки зрения обоснованы причины системных ошибок, характерных для настоящего периода процесса управления безопасностью на железнодорожном транспорте. Сформированы основные выводы о состоянии существующей концепции обеспечения качества перевозок. Автором уделено особое внимание системным нарушениям в области управления безопасностью перевозок. В связи с этим уточнена модель поведения человека в процессе обеспечения безопасности с учетом элементов системы защиты исполнителя от ошибок. Введен дополнительный классификационный признак «ошибки, связанные с отсутствием или несовершенством нормативной документации» и систематизирована классификация ошибок (рис. 2). Продемонстрировано, что в настоящее время в процессе обеспечения безопасности доминируют инженерно-технические решения, тогда как в данной системе немаловажную роль играют организационные и социально-экономические аспекты.

Во второй главе «Интегрированный подход к оценке уровня безопасности как показателя качества перевозочного процесса» проведена оценка состояния безопасности движения как в целом по ОАО «РЖД», так и на ВСЖД, в частности. Автор показывает, что оценка должна осуществляться не только с точки зрения технических аспектов, но и с экономической позиции, в связи с чем, проведен пример расчета оптимальных показателей безопасности в стои-

мостном выражении для конкретной технико-экономической ситуации. Проведенное исследование показало, что на предприятиях железнодорожного транспорта отсутствует единый порядок учета данных по обеспечению процесса безопасности движения, это, в свою очередь, не позволяет провести полноценный сравнительный анализ. Кроме того, не проводится анализ эффективности затрат на обеспечение безопасности перевозок. Считаем также, что для выполнения анализа безопасности целесообразно использовать единый подход к классификации факторов, влияющих на обеспечение рассматриваемого процесса. В целом это дало возможность автору обосновать необходимость разработки методов, позволяющих сделать оценку уровня безопасности перевозок системной и универсальной для всех хозяйств железной дороги.

В третьей главе «Разработка методов оценки уровня безопасности для повышения качества перевозок» проведен сравнительный анализ нормативно-методических документов, регламентирующих вопросы безопасности движения. На основе интегрированного подхода к оценке безопасности разработаны методы, применение которых, по нашему мнению, приведет к повышению эффективности и более четкой координации деятельности железнодорожных предприятий, большей вероятности получения адекватной оценки существующего уровня безопасности. На основе предлагаемых методов разработана унифицированная методика и приведены результаты ее апробации на предприятиях ВСЖД.

В заключении излагаются основные научные и практические результаты, полученные автором, а также представлены наиболее существенные выводы по диссертационному исследованию.

II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Разработан метод единой классификации групп факторов системы управления безопасностью перевозок для всех хозяйств железной дороги

При составлении перечня факторов, влияющих на появление определенного вида транспортного происшествия, необходимо использовать такие инструменты управления качеством как стратификация и причинно-следственная диаграмма. Нами обоснована необходимость использования единой классификации для всех хозяйств железной дороги по следующим группам факторов: «Тополого-технологические», «Влияние внешней среды», «Неисправности технических средств», «Влияние обслуживающего персонала», «Влияние внешних факторов» и «Наличие транспортных происшествий соответствующего вида за предшествующий период (полугодие)» (рис. 1). Наличие одинаковых групп факторов в различных хозяйствах позволит в дальнейшем рассчитать комплексную оценку безопасности в целом по дороге и осуществить сравнение деятельности различных её хозяйств и их подразделений.

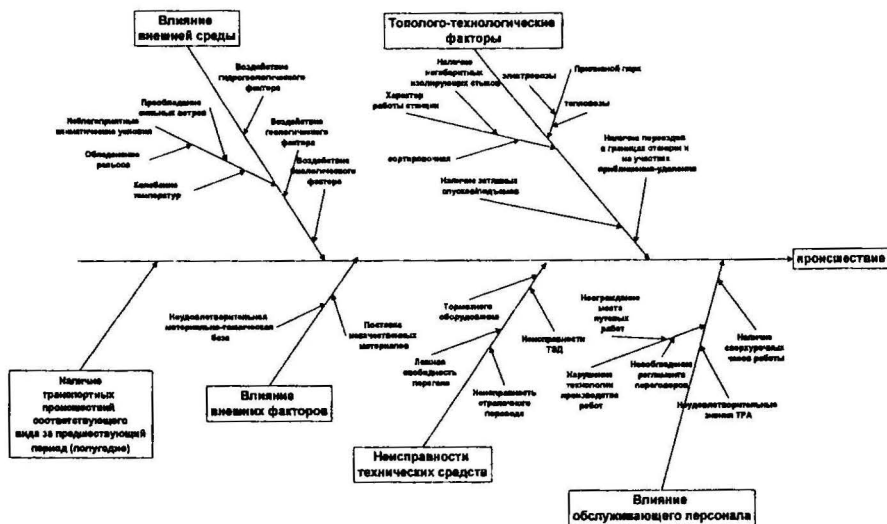


Рис. 1. Предлагаемая стратификация факторов по группам

2. Разработан метод присвоения рейтинга факторам, влияющим на качество перевозок с использованием FMEA-анализа, единый для всех хозяйств железной дороги.

Выделенным факторам (рис. 1) присваиваются ранги (рейтинги) степени их влияния на появление транспортного происшествия. На наш взгляд, значение ранга не должно зависеть от количества случаев появления фактора, поскольку даже единичное его проявление может породить серьезные последствия. Например, «самопроизвольный перевод стрелки под отцепом» может привести как к событию, так и к крушению, следовательно, ранг влияния равен 3, т.е. оценку следует проводить по наиболее критичному последствию. Для определения ранга влияния нами был использован метод FMEA-анализа. Так, если реализованное событие соотносится с рангом значимости по FMEA - 7-10 баллов, то фактору присваивается рейтинг - 3, 4-6 соответствует 2, а 2-3 - 1. Использование рангов FMEA-анализа обеспечивает теоретическое обоснование правилам присвоения рейтинга. По группе «Наличие транспортных происшествий соответствующего вида за предшествующий период (полугодие)» устанавливается фактическое количество событий за рассматриваемый период.

3. Метод расчета коэффициента весомости группы факторов на основе принципа Парето.

Принимая во внимание, что полученные группы факторов определяют наступление одного и того же события (транспортного происшествия), устанавливаем для каждой группы свои весовые нормы, исходя из нормировочного условия:

$$\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n = 1, \quad (1)$$

В разные периоды времени степень влияния той или иной группы факторов может быть различной. При определении степени влияния используется метод Парето, т.к. коэффициент весомости равен долевого значению из общего числа факторов. Значения коэффициентов должны пересматриваться каждый раз при получении 30 и более значений, что обеспечит достоверность результатов анализа.

4. Использование коэффициента, учитывающего тяжесть последствий транспортных происшествий.

При определении уровня безопасности перевозок необходимо рассчитать предельно допустимый и текущий уровни безопасности. При расчете данных показателей нами предлагается использовать коэффициент, учитывающий тяжесть последствий нарушений безопасности движения. При определении значения коэффициента рекомендуем использовать методику FMEA-анализа и принцип Парето. Для приведения балловой оценки FMEA-анализа в соответствии с классификацией событий на железнодорожном транспорте, группируем «значимость последствий» по видам транспортных происшествий (таблица 1).

Таблица 1 - Значение коэффициента тяжести последствий на основании FMEA-анализа

Значимость последствия	Ранг	Транспортное происшествие	Значение коэффициента тяжести последствий
Очень высокий ранг значимости, когда вид потенциального отказа ухудшает безопасность работы или приводит к несоответствию государственным нормам без предупреждения.	10	Крушение	0,5
Весьма высокий ранг значимости, когда вид потенциального отказа ухудшает безопасность работы или приводит к несоответствию правительственным нормам с предупреждением.	9		
Изделие неработоспособно с потерей основной функции. Ремонту и восстановлению не подлежит	8		
Изделие неработоспособно с потерей основной функции. Требуются большие затраты или время на ремонт.	7	Авария	0,3
Изделие неработоспособно с потерей основной функции. Требуются средние затраты или время на ремонт.	6		
Изделие работоспособно, но снижена долговечность.	5	Событие	0,2
Изделие работоспособно, но снижен уровень эффективности некоторых систем	4		
Изделие неработоспособно с потерей основной функции. Требуются небольшие затраты или время на ремонт.	3		
Неудобство при эксплуатации.	2		

5. Унифицированная методика оценки безопасности перевозок для различных хозяйств железнодорожного транспорта.

Порядок реализации и основные положения данной методики следующие. В качестве анализируемого периода должен выбираться временной интервал, за который произошло не менее 30 случаев каждого из видов транспортных происшествий. Это позволит определить границы регулирования риска с использованием нормального закона распределения.

Далее необходимо определить факторы, влияющие на появление данного вида транспортного происшествия на основе унифицированной их классификации. Затем устанавливаются рейтинги по каждому фактору, и производится расчет индексов влияния факторов на возникновение транспортного происшествия. Для расчета индекса используются статистические данные автоматизированной системы управления безопасностью движения.

Учитывая, что транспортные происшествия являются независимыми друг от друга, вероятность того, что транспортное происшествие реализовалось как событие j -го вида, равна:

$$p_j = \frac{k_j}{\sum k_j}, \quad (2)$$

где k_j - количество происшествий j -вида за рассматриваемый период;

$\sum k_j$ - сумма всех видов происшествий за рассматриваемый период.

При этом выполняется условие $0 < p_1 \leq p_2 \leq \dots \leq p_j$, а также нормировочное условие $\sum p_j = 1$.

Подобным образом рассчитывается и вероятность реализации рассматриваемых факторов:

$$p = \frac{a_{ij}}{\sum_i \sum_j a_{ij}}, \quad (3)$$

где \dot{a}_{ij} - ранг фактора

$\sum_{i=1}^i \sum_{j=1}^j a_{ij}$ - сумма рангов всех факторов.

При этом аналогично выполняется условие $0 < p_1 \leq p_2 \leq \dots \leq p_j$, а также нормировочное условие $\sum p_j = 1$.

В этой связи, учитывая вероятность возникновения транспортного происшествия j -го вида за рассматриваемый период, а также то, что факторы, влияющие на появление событий, являются независимыми друг от друга, значения индексов влияния факторов ω_{ij} определяются следующим образом:

$$\omega_{ij} = \begin{cases} \frac{a_{ij}}{\sum_i \sum_j a_{ij}} * \frac{k_j}{\sum k_j}, & \text{если } a_{ij} > 0, \\ 0, & \text{если } a_{ij} = 0, \end{cases} \quad (4)$$

При наличии нескольких групп факторов индекс влияния i -го фактора на j -ый вид транспортного происшествия в n -ой группе $\omega_{ij}(n)$ определяется путём умножения индекса $\omega_{ij}(n)$ на вес группы α_n .

Для определения уровня безопасности перевозок необходимо рассчитать предельно допустимый и текущий уровень влияния. Учитывая, что на j -ый вид транспортного происшествия оказывают влияние факторы каждой из групп, то предельно допустимый (максимальный) уровень влияния, на который оказывают факторы на j -ый вид транспортного происшествия, определяется по следующей формуле:

$$U'_{no} = \sum_1^n \alpha_n \sum_1^j \omega_{nj} \quad (5)$$

где U'_{no} - предельно допустимый (максимальный) уровень влияния, который оказывают факторы на j -ый вид транспортного происшествия;

α_n - удельный вес n -ой группы факторов;

ω_{nj} - индекс влияния i -го фактора на j -ый вид транспортного происшествия (максимальное значение).

При расчёте необходимо учесть следующий момент: если индекс влияния фактора является величиной переменной в зависимости от границ, в которых происходят изменения величины самого фактора, то при определении предельно допустимого уровня U'_{no} принимаем максимальный индекс. Далее определяется текущее значение влияние факторов для каждого конкретного случая транспортного происшествия или события.

При определении данных показателей необходимо учесть последствия, к которым привела реализация совокупности рассматриваемых факторов.

$$U'_{no} = \left(\sum_1^n \alpha_n \sum_1^j \omega_{nj} \right) \cdot s, \quad (6)$$

где s - коэффициент, учитывающий последствия транспортного происшествия или события.

Далее, используя полученные данные, определяют границы регулирования процесса обеспечения безопасности для каждого вида транспортного происшествия. Для этого необходимо рассчитать соотношение между текущим уровнем влияния $U_{тек}^j$ и предельно допустимым U_{nd}^j

$$I_j = \frac{U_{тек}^j}{U_{nd}^j}, \quad (7)$$

где $0 \leq I_j \leq 1$ - индекс оценки ситуации, описывающий текущий уровень влияния факторов на j -ый вид транспортного происшествия, по отношению к предельно допустимому.

Для определения величины I_j , когда необходимо принятие неотложных мер, воспользуемся уже рассмотренными статистическими данными о транспортных происшествиях за используемый период. Дальнейшие выводы по оценке ситуации строятся на основе полученного значения величины индекса

I_j . На следующем этапе основной задачей является установление границ изменения величины индекса I_j . Необходимо установить числовые значения величины индекса оценки ситуации, соответствующие области принятия неотложных мер воздействия (красную границу).

На основе полученных значений индексов влияния факторов W_j и весов α_n каждой из групп факторов производится расчёт фактического значения величины I_j по каждому из рассматриваемых видов транспортных происшествий. В результате для каждого вида транспортных происшествий получается некоторая совокупность значений. Устанавливаются границы изменения величины индекса I_j . Учитывая изначальное предположение об увеличении опасности возникновения транспортного происшествия с ростом влияния факторов и увеличением значения I_j , в качестве порогового значения I_j наиболее целесообразно принять нижнюю границу, соответствующую значению $M(I_j) - 3\sigma$.

Полученное значение $I_j^{kp} = M(I_j) - 3\sigma$ соответствует красной границе, достижение которой требует принятия первоочередных мер, поскольку имеется опасность возникновения транспортного происшествия. Ситуацию, требующую внимания (жёлтую границу), определяют значениями I_j , удовлетворяющими неравенству: $\frac{I_j^{kp}}{2} < I_j < I_j^{sp}$, т.е. фактическим разбиением числового интервала $[0;$

$I_j^{sp}]$ на два полуинтервала $[0; \frac{I_j^{sp}}{2}]$ и $[\frac{I_j^{sp}}{2}; I_j^{sp}]$. В нашем случае среднее квадратическое отклонение случайной величины на основе совокупности значений определяется по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{j}{j-1} * \frac{\sum (I_j - M(I_j))^2}{j}}, \quad (8)$$

где $\frac{j}{j-1}$ - коэффициент приведения выборочной дисперсии к несмещённому (нормальному) виду;

σ - среднее квадратическое отклонение случайной величины;

I_j - текущее значение величины индекса оценки ситуации;

$M(I_j)$ - математическое ожидание индекса оценки ситуации (при фиксированном числе наблюдений будет определяться её средним арифметическим значением).

Полученные границы позволяют определить недопустимый, допустимый уровни безопасности и уровень, требующий внимания. Для графического представления результатов целесообразно использовать контрольную карту.

Общий и детальный анализ дают объективную картину проблем безопасности. Следовательно, далее стоит задача выбора мероприятий, которые бы обеспечили наибольшую безопасность при заданных ограничениях бюджета.

При разработке мероприятий, направленных, например, на снижение степени влияния обслуживающего персонала, необходимо учитывать виды ошибок, которые привели к тому или иному нарушению. Представленная на рисунке 2 классификация поможет, как мы полагаем, определить направления и очередность осуществления корректирующих и предупреждающих действий. Так, например, первоочередными должны быть действия, направленные на предупреждение необратимых ошибок. Оптимизирующие ошибки позволяют выявить проблемные технологические процессы, которые требуют частичного пересмотра или реинжиниринга процесса в целом. Ошибки, связанные с отсутствием или несовершенством нормативной документации позволяют выявить неописанные технологические операции или несоответствие их описания существующему процессу. Ошибки, связанные с нарушением правил, помогут исправить существующие или составить новые нормативные документы, которые будут лишены выявленных недостатков.

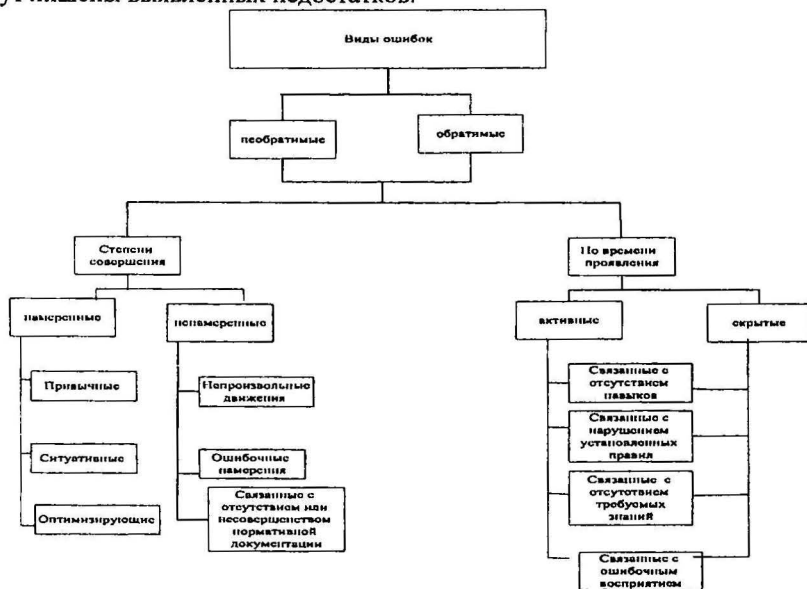
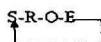


Рис. 2. Авторская систематизация ошибок

В организации необходимо создать условия, обеспечивающие защиту исполнителя от возможных ошибок. Подобный подход известен ещё с 50-60-х годов двадцатого века, когда были разработаны системы бездефектного изготовления продукции (Б.А. Дубовиков, СССР), система «Ноль дефектов» (Ф. Кросби, США), система защиты от ошибок (С. Синго, Япония). Несмотря на это, модель, представленная нашим современником Г.А. Минаевым, фактически способствует сохранению системы, направленной на поиск виновного в ошибке, вместо поиска ее причин. Поведение человека в процессе обеспечения безопасности моделируют трехпараметрической системой, включающей в себя:

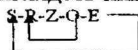
входной сигнал (S), внутреннюю реакцию (R), отклик (O) на выходе (рисунок 3).



Е – изменение во внешней среде, вызванное действием человека

Рис. 3. Модель поведения человека в процессе обеспечения безопасности

Систему безопасности следует выстраивать так, чтобы сигналы (угрозы) воспринимались человеком, и отклик на них был адекватным. Для этого характеристики системы обеспечения безопасности должны быть приспособлены к возможностям человека, т.е. должны быть учтены ограничения, налагаемые физическими возможностями, временем реакции на сигнал. Следовательно, модель, по нашему мнению, должна выглядеть иным образом (рисунок 4):



S – входной сигнал, R – внутреннюю реакцию, O – отклик на выходе, Z – встроенные в процесс обеспечения безопасности элементы защиты от ошибки

Рис. 4. Уточненная модель поведения человека в процессе обеспечения безопасности

Такой порядок поступления информации поможет определить, какого рода ошибку допустил оператор и принять адекватные корректирующие меры.

Одним из обязательных условий при разработке корректирующих и предупреждающих мероприятий является оценка их эффективности через показатели «затраты – эффективность». Подобный подход является инструментом рационального мышления, обеспечивающий реализацию принципа бережливого производства. Для проведения данного вида оценки предлагается матричная форма представления информации (рис. 4). При заполнении формы рекомендуется использовать следующие символы:

1. Блок «Событие», графа «степень влияния»: «+» – сильная; «±» – средняя; «-» – низкая.
2. Блок «Мероприятия», графа «влияние на причины»: «X» – полное устранение причины; «↓» – снижение степени влияния; «↑» – увеличение степени влияния; «-» – отсутствие влияния.

Использование символов при заполнении матрицы, в блоке «Событие», позволит увидеть, какое влияние оказывают причины на появление нежелательных событий, а в блоке «Мероприятия», как разработанные меры влияют на весь комплекс причин. Благодаря такому представлению информации появляется возможность принять оптимальное решение как с точки зрения сокращения затрат и времени реализации, так и с позиции устранения причин негативных событий. Данная матрица позволит также вести учёт затрат на обеспечение безопасности и суммы ущерба от нарушений требований безопасности, что в дальнейшем поможет в определении допустимого уровня показателей безопасности в стоимостном выражении.

Контрольный лист для оценки «затраты – эффективность»

блок «События»								
Место _____								
Дата _____								
Расследование проводилось _____								
Классификация событий _____								
причины, приведшие к неисправности технических средств						степень влияния	материальный ущерб	
1								
2								
.....								
п								
блок «Мероприятия»								
мероприятия	затраты	срок реализации	влияние на причины				устраненный материальный ущерб	предполагаемая экономическая эффективность
			1	2	...	п		
1.								
2.								
.....								
п								

Ответственные за реализацию мероприятий _____

Рис. 5. Форма учетного документа для проведения оценки «затраты – эффективность»

Определение допустимых границ изменения величин рисков должно быть основано на зависимости между расходами на поддержание заданного уровня качества перевозок и возможными ущербами от транспортных происшествий и событий, связанных с повреждениями подвижного состава, элементов инфраструктуры, затратами на работу восстановительных поездов, ущербом от повреждения и потери груза, от задержек грузов и пассажиров в пути следования, от нанесения вреда здоровью и жизни людей, вовлечённых в транспортные происшествия и события.

Обоснование допустимых уровней риска и показателей безопасности подразумевает под собой нахождение таких величин показателей, при которых достигается баланс между расходами на обеспечение и поддержание заданного уровня безопасности и ущербами, от нарушения безопасности движения.

В рамках диссертационного исследования нами приведен пример расчета оптимального уровня показателей безопасности в стоимостном выражении на ВСЖД, в результате которого получена сумма затрат на предупреждение событий в поездной работе, дальнейшее увеличение которой экономически не целесообразно, так как потери в дальнейшем при данных условиях будут снижаться.

Разработанные методы и на их основе унифицированная методика оценки позволяют определить предельно допустимый уровень безопасности на определенный период времени. Такой подход позволит определить уровень качества перевозок на конкретный период времени с учетом стоимостного выражения последствий нарушений безопасности. Кроме того, станет возможным проведение сравнительного анализа результативности и эффективности предпринима-

тых действий по обеспечению уровня безопасности между службами железной дороги и их подразделениями.

III. ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

В результате диссертационного исследования автором выявлено, что обеспечение качества и безопасности перевозок процессы взаимопроникающие и взаимосвязанные и являются основными аспектами единой управленческой деятельности, направленной на удовлетворение заинтересованных сторон. Кроме этого, оценка безопасности перевозок до настоящего времени на железнодорожном транспорте проводилась без учета социально-экономических и организационных факторов влияния. Применение интегрированного метода анализа состояния безопасности в ОАО «РЖД» в целом, позволяет сделать вывод, что отсутствует устойчивая тенденция улучшения безопасности движения. Причины этого лежат в системной области, следовательно, они могут и должны быть подвергнуты коррекции. Поскольку практически невозможно обеспечить абсолютную безопасность перевозок, необходимо определять уровень предельно допустимых значений безопасности, что в настоящее время не имеет методического обеспечения. Проведенный анализ существующих методик оценки уровня безопасности позволил разработать иной методический подход решения данной проблемы. Предлагаемые нами методы легли в основу унифицированной методики определения оценки уровня безопасности перевозок для различных хозяйств железнодорожного транспорта.

В целом разработанные методы оценки являются механизмом повышения качества перевозок, поскольку они позволяют, на наш взгляд, получить объективную картину проблем безопасности и качества перевозок, а также определить приемлемый для конкретной технико-экономической ситуации уровень безопасности, при котором достигается баланс между расходами на обеспечение требуемого качества перевозок, и поддержание заданного уровня безопасности и ущерба от нарушения требований безопасности движения. Практическое же применение разработанной унифицированной методики позволит обеспечить непрерывный мониторинг и качественный анализ системы управления безопасностью перевозок, а также оперативно принимать управленческие решения, адекватно оценивать их экономические, социальные и экологические последствия.

IV. ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

**Статьи в ведущих научных изданиях и журналах, рекомендованных ВАК
Министерства образования и науки РФ**

1. Олинович Н.А. Совершенствование Методики определения уровня безопасности движения, как главного показателя качества транспортного обслуживания // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – Иркутск: ИрГУПС, 2011. - № 2, С. 203-206 (0,5 п.л.).

2. Олинович Н.А., Михайлова М.Р. Методы унификации аналитических процессов оценки уровня безопасности движения // Современные техно-

логии. Системный анализ. Моделирование. – Иркутск: ИрГУПС, 2011. - № 2. – С. 131-134 (0,63 п.л., авторских 0,33 п.л.).

Статьи, опубликованные в других изданиях

3. Олинович Н.А., Михайлова М.Р. Ресурсосберегающие технологии на железнодорожном транспорте // Материалы Всероссийской научно-технической конференции с международным участием, Красноярск, 2005. – 435-440 (0,59 п.л., авторских 0,34 п.л.).

4. Олинович Н.А. Обеспечение безопасности как основа эффективной деятельности ОАО «РЖД» // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – Иркутск: ИрГУПС, 2006.- №3. – С. 168-170 (0,37 п.л.).

5. Олинович Н.А. К вопросу обеспечения безопасности движения поездов и профессиональной безопасности и здоровья работников РЖД // Конкурентоспособность территорий и предприятий меняющейся России: Материалы X Всероссийского форума молодых ученых и студентов. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2007. Ч.4. С. 99-100 (0,07 п.л.)

6. Олинович Н.А. Обеспечение безопасности движения – основная концепция управления предприятиями железнодорожного транспорта // Механизм деятельности хозяйствующих организаций в рыночных условиях: материалы межд. науч.-практ. конф., 18 мая 2007 г. – Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2007. – С.153-157 (0,3 п.л.).

7. Олинович Н.А. Управление безопасностью труда как основа конкурентоспособности предприятия // Сборник материалов восьмой Всероссийской научно-практической конференции «Управление качеством», 11-12 марта 2009 года / ГОУ ВПО «МАТИ» – М.: МАТИ, 2009. – С. 345-349 (0,3 п.л.).

8. Олинович Н.А. Проблема безопасности движения на железнодорожном транспорте в ракурсе истории // Научно-технические проблемы транспорта, промышленности и образования: труды Всероссийской науч.-практ. конф. 21-23 апреля 2010г. в 6 т. Т. 4. – Хабаровск, 2010. – С.163-167 (0,3 п.л.).

9. Олинович Н.А. Определение экономически оптимального уровня безопасности движения – необходимое условие ее обеспечения // Актуальные проблемы современного менеджмента: материалы международной заочной науч.-практ. конф. (15 июня 2010 г.) – Новосибирск: Изд-во ЭНСКЕ, 2010. – С.26-30 (0,3 п.л.).

10. Олинович Н.А. Система защиты от ошибок как один из методов обеспечения безопасности движения // Инновационная экономика и промышленная политика региона (ЭКОПРОМ-2010) / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина : труды Международной научно-практической конференции. 29 сентября – 3 октября 2010 года. Т.2. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. – 377-381 с. (0,2 п.л.).

